

HARDLY ROTATING WIRE ROPE

Publication number: JP2702074 (B2)

Publication date: 1998-01-21

Inventor(s): KANDA KOJI, ; MIYAZAKI HIROYUKI

Applicant(s): TOKYO SEIKO CO LTD

Classification:


- international: **D07B1/06; D07B1/08; D07B1/00;** (IPC1-7): D07B1/06; D07B1/08

- European: D07B1/06C


Application number: JP19940221902 19940916

Priority number(s): JP19940221902 19940916

Also published as:

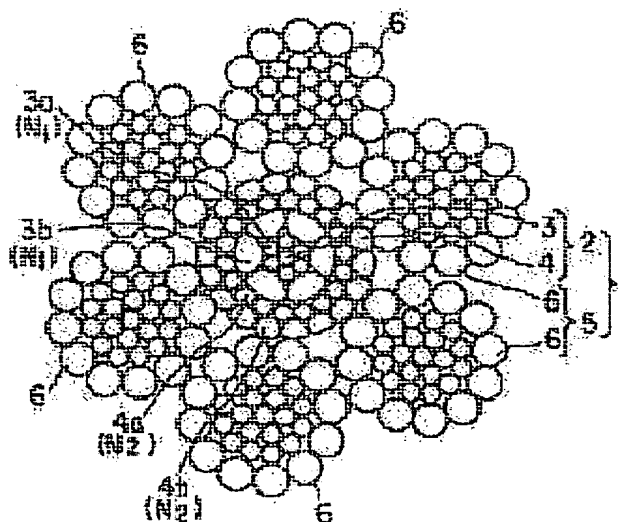
 JP8092885 (A)

Cited documents:

 JP5295684 (A)

Abstract of JP 8092885 (A)

PURPOSE: To produce a hardly rotating wire rope, excellent in fatigue and shape collapse resistance and drum windability and suitable for a multilayered winder of a high head by offsetting a torque caused in a center strand and outer layer part and substantially checking the rotation under a load of tension.; **CONSTITUTION:** This hardly rotating wire rope is obtained by laying a primary strand $T(1+N1+N2)$ containing modified cross-section wires, further laying a secondary strand $(N1+N2)$ containing modified cross-section wires thereon, providing a constitution of $T-SeS(1+N1+N1)+N2+N2$, regulating the number of wires within the ranges of $6 \leq N1 \leq 12$ and $12 \leq N2 \leq 24$, forming a center strand 2 comprising a four-ply laid strand, laying side strands 6 comprising 4-8 strands, prepared by laying 20-55 wires around the center strand and having the ratio of the outside diameter thereof to that of the center strand within the range of 1.06-1.20 in the direction opposite to the twist of the center strand, forming the rope and increasing the pitch multiply of the rope from that of the side strands.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-92885

(43) 公開日 平成8年(1996)4月9日

(51) Int.Cl.⁶

D 0 7 B 1/06
1/08

識別記号

Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-221902

(22) 出願日 平成6年(1994)9月16日

(71) 出願人 000003528

東京製綱株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目3番14号

(72) 発明者 神田 康治

茨城県新治郡出島村大字穴倉5707 東京製
綱株式会社研究所内

(72) 発明者 宮崎 宏之

茨城県新治郡出島村大字穴倉5707 東京製
綱株式会社土浦工場内

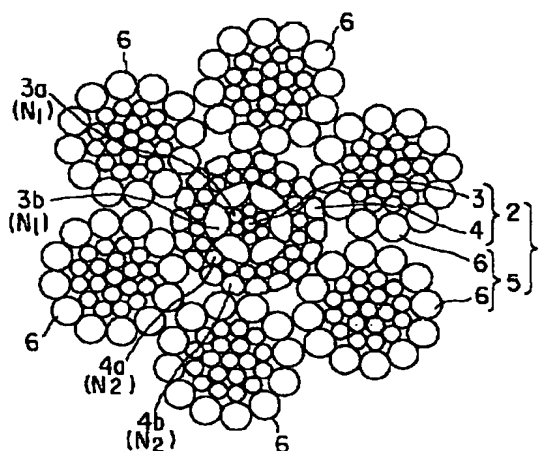
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 難自転性ワイヤロープ

(57) 【要約】

【目的】 難自転性、耐疲労性、ドラムでの巻取性、耐形崩れ性の諸性質をともに満たし、高揚程で多層巻きの荷役機械用や建設機械用への適合が十分に可能になり、実用性に優れたワイヤロープを提供する。

【構成】 外周面を平滑化した異形断面ワイヤを少なくとも最外周層に有する多層撚りの心ストランドと、この心ストランドの周囲に設けられ心ストランドの撚りと同じ向きに撚り合わされた複数本の側ストランドとを有し、側ストランドは、心ストランドの撚りとは逆向きに撚り合わされてロープが形成され、かつ、側ストランドのピッチ倍数よりもロープのピッチ倍数のほうが大きい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外周面を平滑化した異形断面ワイヤを少なくとも最外周層に有する多層撚りの心ストランドと、この心ストランドの周囲に設けられ心ストランドの撚りと同じ向きに撚り合わされた複数本の側ストランドとを有し、

前記側ストランドは、前記心ストランドの撚りとは逆向きに撚り合わされてロープが形成され、かつ、前記側ストランドのピッチ倍数よりもロープのピッチ倍数のほうが大きいことを特徴とする難自転性ワイヤロープ。

【請求項2】 側ストランドの外径に対する心ストランドの外径の比率が $1.06 \sim 1.20$ の範囲にあることを特徴とする請求項1記載の難自転性ワイヤロープ。

【請求項3】 心ストランドは、異形断面ワイヤを含む一次ストランド $T(1+N_1+N_1)$ を撚り合わせた上に異形断面ワイヤを含む二次ストランド (N_2+N_2) を撚り合わせてなる $T-SeS\{(1+N_1+N_1)+N_2+N_2\}$ で構成されており、この場合に素線数が $6 \leq N_1 \leq 12$ 、 $12 \leq N_2 \leq 24$ に規定されることを特徴とする請求項1記載の難自転性ワイヤロープ。

【請求項4】 側ストランドの本数が4本乃至8本であって、各側ストランドは20本乃至55本の素線を撚り合わせて形成されていることを特徴とする請求項1記載の難自転性ワイヤロープ。

【請求項5】 心ストランドは、異形断面ワイヤを含む一次ストランド $T(1+N_1+N_1)$ および異形断面ワイヤを含む二次ストランド (N_2+N_2) からなる4層撚りストランドであることを特徴とする請求項1記載の難自転性ワイヤロープ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、クレーン及びホイスト等に用いられ、高揚程で多層巻きの荷役機械用や建設機械用への適合が十分に可能であり、実用性に優れた難自転性ワイヤロープに関する。

【0002】

【従来の技術】クレーンやホイスト等の荷役機械や建設機械に使用されるワイヤロープとしては、一般にJIS規格(JIS G 3525)に定められたIWRC 6×Fi(29)、IWRC 6×WS(31)等の6ストランドロープ、あるいはフラット形ストランドロープ、多層ストランドロープがあり、そのロープ径は8～20mm程度である。

【0003】この種のワイヤロープは、使用中において、シーブ等による繰返し曲げ、高揚程での負荷、除荷による変動荷重、ウィンチドラムでの繰返し巻取り、ロープ同士の強い擦れなどの作用を受ける。したがって、ワイヤロープは耐疲労性に優れるとともに、ドラムでの巻取性および耐形崩れ性が良好であることが望ま

れる。

【0004】とくに、吊荷等によりワイヤロープに張力が作用したときに、ロープにはその撚りがもどる方向に自転しようとするトルクが発生する。ワイヤロープにおいてはトルクが小さく自転し難い性質、すなわち難自転性に優れていることが要求される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の6ストランドワイヤロープにおいては、耐疲労性、ドラムでの巻取性、並びに耐形崩れ性の点では良好であるが、難自転性に劣っているため高揚程の吊り作業ではからみ付き等が発生しやすい。この難自転性を改善するために、6ストランドワイヤロープではロープピッチを長くすることが考えられるが、ロープピッチを長くすると、ドラムでの巻取性が低下するという不都合がある。また、心ロープの撚り方向をロープの撚り方向と逆にすると、難自転性は向上するが、撚りのアンバランスに起因して耐形崩れ性が低下する。さらに、使用中に心ロープがストランドの外側に飛び出す危険性が高くなる。

【0006】また、従来のフラット形ストランドロープにおいては、難自転性は良好であるものの、ストランドに小心が挿入され、これが変形していること、ロープピッチが長いことなどから、耐疲労性、ドラムでの巻取性、耐形崩れ性に劣る。

【0007】また、従来の多層ストランドロープにおいては、難自転性、耐形崩れ性は良好であるものの、耐疲労性に劣り、製造コストが高い。このように従来のワイヤロープにおいては、難自転性、耐疲労性、ドラムでの巻取性、耐形崩れ性の諸特性を同時に満たすことができず、とくに近時の高揚程で多層巻きの荷役機械用や建設機械用への適合が難しくなっている。

【0008】ところで、現在使用されているラフテレーンクレーンにおいては、4本吊りの場合でシーブ直径Dに対する揚程Hの比率が $90(H/D=90)$ 程度である。理論上の引き戻しトルク係数Kは 58×10^{-3} 程度が必要であり、ロープピッチをさらに大きくし、ストランドピッチを縮めた難自転性ワイヤロープが供給されている。

【0009】しかしながら、ラフテレーンクレーンの高揚程化が進むにつれて、今後さらに $H/D=110(K=45 \times 10^{-3})$ の程度まで対応できる難自転性ワイヤロープの実用化が要望されている。

【0010】本発明はこのような点に着目してなされたもので、その目的とするところは、難自転性、耐疲労性、ドラムでの巻取性、耐形崩れ性の諸特性がともに良好であり、高揚程で多層巻きの荷役機械用や建設機械用への適合が十分に可能であって、ラフテレーンクレーンの高揚程化に必要な $H/D=110(K=45 \times 10^{-3})$ の程度に対処することができる実用性に優れた難自転性ワイヤロープを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に係る難自転性ワイヤロープは、外周面を平滑化した異形断面ワイヤを少なくとも最外周層に有する多層撚りの心ストランドと、この心ストランドの周囲に設けられ心ストランドの撚りと同じ向きに撚り合わされた複数本の側ストランドとを有し、前記側ストランドは、前記心ストランドの撚りとは逆向きに撚り合わされてロープが形成され、かつ、前記側ストランドのピッチ倍数よりもロープのピッチ倍数のほうが大きいことを特徴とする。

【0012】この場合に、側ストランドの外径に対する心ストランドの外径の比率を1.06～1.20の範囲にすると、難自転性、耐疲労性、耐形崩れ性などの諸特性がさらに向上する。

【0013】多層撚りの心ストランドは、異形断面ワイヤを含む一次ストランド $T(1+N_1+N_1)$ を撚り合わせた上に異形断面ワイヤを含む二次ストランド (N_2+N_2) を撚り合わせてなる $T-SeS\{(1+N_1+N_1)+N_2+N_2\}$ の構成とすることが好ましい。ここで表示記号「T」は、その構成ワイヤ又はストランドが異形断面をなしていることを表わすものと定義する。心ストランドにおいては素線数を $6 \leq N_1 \leq 12$, $12 \leq N_2 \leq 24$ の範囲にそれぞれ規定することが望ましい。素線本数が少なすぎると、ロープの柔軟性が損なわれて可撓性が低下する（ロープを曲げ難くなる）。一方、素線本数が多すぎると、各素線が細くなり過ぎて、フレットングにより素線が摩耗し、内部断線を生じる。

【0014】素線数 N_1 が6を下回る場合は、異形断面ワイヤの隣り合う平滑外周面によって一次ストランドの外周を覆うように一括に引き抜き加工できない。一方、素線数 N_1 が12を上回る場合は、ワイヤ線径が細くなり過ぎてフレットング摩耗により断線しやすくなる。素線数 N_2 が12を下回る場合は、ロープの可撓性が低下する。一方、素線数 N_2 が24を上回る場合は、ワイヤ線径が細くなり過ぎてフレットング摩耗により断線しやすくなる。

【0015】なお、心ストランドは、異形断面ワイヤを含む一次ストランド $T(1+N_1+N_1)$ および異形断面ワイヤを含む二次ストランド (N_2+N_2) からなる4層撚りストランドであることが好ましい。また、心ストランドは $T\{(1+6)+12+12\}$ のような3層撚り構造のストランドであってもよい。

【0016】次に、心ストランドを構成する一次ストランド及び二次ストランドの直径の好ましい範囲について説明する。一次ストランドの径は1.20～6.20±0.50mmの範囲であることが好ましい。さらに、二次ストランドの径は2.20～11.20±0.50mmであることが好ましい。これらの一次ストランド及び二次ストランドの直径の好ましい範囲はロープ外径が6～3

0mmの場合に相当する心ストランド径の範囲である。

【0017】さらに、側ストランドの本数は4本乃至8本であって、各側ストランドは20本乃至55本の素線を撚り合わせて形成されていることが好ましい。この場合に、ロープ径は6～30mmであることが望ましい。ロープ径が30mmを上回ると、ロープの可撓性が低下するからであり、ロープ径が6mmを下回ると十分な難自転性を確保することが困難になるからである。

【0018】

【作用】本発明に係る難自転性ワイヤロープにおいては、心ストランドの撚り方向と、側ストランドで構成される外層部の撚り方向とが互いに逆向きであるため、ロープに張力が作用したときに心ストランドに発生するトルクの向きと、外層部に発生するトルクの向きとが逆向きとなって互いに相殺され、高撓程で多層巻きであっても実質的にほとんど自転しなくなる。

【0019】この場合に、心ストランドの素線数を所定の構成にしているため、ロープの可撓性および耐フレットング性の両者ともにバランス良くなり、優れた耐久性を持つロープを得ることができる。

【0020】トルク係数Kは下式(1)を用いて定められる指数であり、トルク係数Kの値が小さくなるほど自転しにくいロープであることを表わす。

$$K = T / (W \times D) \quad \dots (1)$$

ただし、Wはロープにかかる張力(N)、Tは張力Wによるトルク(N・m)、Dはロープ外径(m)をそれぞれ表わす。

【0021】本発明に係る難自転性ワイヤロープにおいては、側ストランドのピッチ倍数よりもロープのピッチ倍数のほうを大きくしているため、トルク係数Kの値が小さくなり、自転し難くなる。トルク係数KはトルクTと正比例の関係にあり、トルクTはロープを撚り合せる撚りのピッチ倍数に依存する。一般に、トルクTは側ストランド(心ストランド)のピッチ倍数よりもロープピッチ倍数のほうに強い依存性を示す。したがって、ロープピッチ倍数を大きくすることは全体としてトルク係数Kを低減することになり、難自転性が向上する。

【0022】ところで、複数本の側ストランドは心ストランドの撚りとは逆向きに心ストランドの周りに撚り合わされるため、側ストランドの構成ワイヤは心ストランドの構成ワイヤに対して交差する。このため、通常の円形断面ワイヤであれば両者は点接触の状態で接触し合い、容易にフレットングを生じる。

【0023】しかし、本発明に係る難自転性ワイヤロープにおいては、外周面を平滑化した異形断面ワイヤを心ストランドの最外周層に設けているため、心ストランドと側ストランドとは線接触に近い状態で接触し合うようになり、フレットングが有効に防止される。この結果、長期間にわたり内部断線を生じなくなり、ロープの耐久性および耐疲労性が大幅に向上する。

【0024】

【実施例】以下、添付の図面を参照しながら本発明の実施例について説明する。図1および図2に示すように、ワイヤロープ1は心ストランド2の外周に6本の側ストランド6を撚り合わせたIWSC6×WS(31)の構造をなすものである。6本の側ストランド6によってロープの外層部5が形成されている。心ストランド2は、2層の一次ストランド3及び2層の二次ストランド4を撚り合わせた合計4層からなる多層撚りストランドである。

〔心ストランドの形成〕心ストランド2は次のようにして製造される。まず図3を参照しながら一次ストランド3の形成について説明し、次いで図4を参照しながら二次ストランド4の形成について説明する。

【0025】ワイヤにはJIS G3525に定められた鋼線を用いた。図3に示すように、撚り線機10Aのスピンドル部は案内管20Aによって回転案内板30Aに連結されている。各ワイヤは撚り線機10Aに内蔵されたボビン(図示せず)から回転案内板30Aを経由して下流側のダイス40Aに向けてそれぞれ送給されるようになっている。ダイス40Aはフレーム(図示せず)に固定されているが、回転案内板30Aは回転可能に支持されている。

【0026】回転案内板30Aには中央孔31Cを中心と同心円状に内外2列6個ずつの周辺孔31Aが形成されている。中央孔31Cには芯部3aを構成する細径ワイヤ1本が通され、内側6個の周辺孔31Aには芯部3aを構成する細径ワイヤ3Aがそれぞれ通され、外側6個の周辺孔31Aには周辺部3bを構成する太径ワイヤ3Bがそれぞれ通されている。ダイス孔41Aの入口はテーパ状に形成されており、これを通して(1+6)本の細径ワイヤ3Aおよび6本の太径ワイヤ3Bが収束されるようになっている。

【0027】一次ストランドの引抜き撚合加工は次のような手順で行なう。まず、芯部3aとしての(1+6)本の細径ワイヤ3Aをダイス孔41Aに通し、下流側に設けられたドラム状のキャプスタン(図示せず)に巻き付ける。次いで、周辺部3bとしての6本の太径ワイヤ3Bの先端部を研削してダイス孔41Aに押し込み、(1+6)本の細径ワイヤとともにキャプスタンに巻き取る。そして、撚り線機10Aのスピンドル部を所定速度で回転させながら、キャプスタンを所定速度で回転させ、(1+6+6)本のワイヤを一度に撚合するとともにダイス40Aから引抜く。このようにして2層平行撚りの(1+6+6)ストランドが一次ストランド3として形成される。ダイス40Aから引き抜かれると、図6に示すように、一次ストランド3の周辺部3bは外周面が平滑になる。

【0028】次に、図4を参照しながら二次ストランド2を形成する場合について説明する。撚り線機10Bの

スピンドル部は案内管20Bによって回転案内板30Bに連結されている。各ワイヤは撚り線機10Bに内蔵されたボビン(図示せず)から回転案内板30Bを経由して下流側のダイス40Bに向けてそれぞれ送給されるようになっている。ダイス40Bはフレーム(図示せず)に固定されているが、回転案内板30Bは回転可能に支持されている。

【0029】回転案内板30Bには中央孔31Cを中心と同心円状に内外2列18個ずつの周辺孔31Bが形成されている。中央孔31Cには一次ストランド3が通され、内側18個の周辺孔31Bには下撚り細径ワイヤ4aがそれぞれ通され、外側18個の周辺孔31Bには上撚り太径ワイヤ4bがそれぞれ通されている。ダイス孔41Bの入口はテーパ状に形成されており、これを通して18本の細径ワイヤ4aおよび18本の太径ワイヤ4bが収束されるようになっている。

【0030】二次ストランドの引抜き撚合加工の手順は上述の一次ストランドの場合と同様にして行なわれる。すなわち、図4に示す撚り線機10B及びダイス40Bを用いて、撚り合わせと同時に引き抜き加工し、上撚りワイヤ4bを異形線化する。これにより最外周層にあたる上撚りワイヤ4bの外周面は平滑になる。その結果、図6に示す断面構造の異形ストランドT-SeS{(1+6+6)+18+18}を心ストランド2として得た。本実施例のロープ径16mmにおいては、心ストランド2の撚りピッチの平均を39mmとし、心ストランド2の平均直径を6.0mmとした。

【0031】引き抜き加工による減径率Rは、下撚りが8%であり、上撚りが5%である。減径率Rは下式(2)によって求まる。

$$R = \{ (D_1 - D_2) / D_1 \} \times 100 \quad \cdots (2)$$

ただし、 D_1 は図5に示す引抜き撚合加工前の心ストランドを構成するワイヤ束2Aの直径を表わし、 D_2 は図6に示す引抜き撚合加工後の心ストランド2の直径を表わす。なお、図6には心ストランド2の一例として4層撚り構造のものを示したが、これを例えばT{(1+6)+12+12}のように3層撚り構造としてもよい。

〔側ストランドの形成〕撚り線機(図示せず)を用いて大小31本のワイヤを多層撚りして側ストランド6を形成した。側ストランド6を構成するワイヤの径は0.63~1.03mmの範囲である。側ストランド6の平均外径は5.5mmであり、心ストランド2のそれより少し小さい。

〔ロープの撚合〕撚り線機(図示せず)は送り出し部のスイフトから巻き取り部の巻取機までの間に設けられ、連続送給される各ストランドに所定の張力が印加されるように張力制御されている。撚り線機の鏡板にはプレフォーム装置が取り付けられている。プレフォーム装置の直ぐ下流側には固定フレームにボイスが取り付けられて

いる。撚り線機の軸心に心ストランド2を通すとともに、プレフォーム装置により側ストランド6を形付け（プレフォーム）し、これらをボイスによって心ストランド2に上撚りする。撚り方向はZ撚りである。ここで形付けとは、ボイスで撚られる前にストランドに弾性限以上の応力を与えて、撚られたストランドのスパイラルと同形状になるように予め成形することをいう。ボイスを出ると、(T-IWSC) $6 \times WS(31)$ のストランドロープとなる。ロープ1の最終仕上げ径は16mmである。ロープの撚りピッチを120mmとし、ピッチ倍数をロープ径Dの7.5倍とした。

【0032】次に、表1を参照しながら実施例1のロープを従来例1、2および比較例1のロープと比較して説明する。実施例1として(T-IWSC) $6 \times WS(31)$ を用い、従来例1、2としてIWRC $6 \times WS(31)$ をそれぞれ用い、比較例1としてIWSC $6 \times WS(31)$ を用いた。実施例1、従来例1、2及び比較例1ともにロープ径が16mmのものを供試した。

〔撚り方向及びピッチ倍数〕実施例1のロープにおいては心ストランド2及び側ストランド6ともにS撚りである。心ストランド2のピッチ倍数は6.5であり、側ストランド6のピッチ倍数は5.0である。6本の側ストランド6からなる外層部5は、側ストランド6の撚りとは逆向きのZ撚りである(S/S/Z)。外層部5のピッチ倍数(ロープピッチ倍数)は7.5である。実施例1のロープはロープピッチ倍数のほうを側ストランドピッチ倍数よりも大きくしている。

【0033】比較例1のロープにおいては、心ストランドをS撚り、側ストランドをS撚り、ロープをZ撚り(S/S/Z)とした。比較例の心ストランドのピッチ倍数、側ストランドのピッチ倍数、ロープピッチ倍数は、いずれも実施例1のそれらと同じにした。なお、比較例1の心ストランドは通常の円形断面ワイヤで形成されている。

【0034】従来例1、2のロープにおいては、心ストランドをZ撚り、側ストランドはS撚り、ロープをZ撚り(Z/S/Z)とした。従来例1、2ともに心ストランドのピッチ倍数は6.5であるが、従来例1の側ストランドのピッチ倍数は7.8であり、従来例2の側ストランドのピッチ倍数は5.0である。また、従来例1のロープピッチ倍数は6.2であり、従来例2のロープピッチ倍数は7.5である。

〔心ストランド／側ストランド〕側ストランド6に対する心ストランド2の外径比率(心ストランド／側ストランド)は、実施例1、比較例1、従来例2のそれぞれを1.09とし、従来例1を1.23とした。

〔トルク係数K〕表1中のトルク係数Kは上記(1)式を用いて求めた指数であり、トルク係数Kの値が小さくなるほど自転しにくいロープであることを表わす。

【0035】実施例1のロープでは 42.5×10^{-3} のトルク係数Kが得られた。これは比較例1のロープと同等であり、従来例1の 89.5×10^{-3} 及び従来例2の 68.4×10^{-3} のそれを大きく下回った。このことから実施例1のロープが自転し難いものであるという結果を得た。

〔耐疲労性〕表1中の寿命に至る耐疲労性は、ロープの繰返し曲げ疲労試験の結果を示すものである。繰返し曲げ疲労試験は、S曲げ試験法によるものであり、その条件は係数(D/d)を20とし、安全率(Sf)を5とした。ロープの1ピッチ間における総ワイヤの10%に断線が生じた時点をロープの寿命として判定し、それまでに印加した繰返し曲げ回数(サイクル数)で評価した。従来例1、2の結果を100%としてそれぞれを比較評価した。実施例1では120%、比較例1では110%という結果が得られた。

【0036】

【表1】

ロープの構成							トルク係数 K (× 10 ⁻³)	耐疲労性 (%)
分類	ロープ記号	心ストランド/ 側ストランド	ロープ径 (mmφ)	捻り方向とピッチ倍数				
				心	側	ロープ		
従来例1	1WRC 6×WS (31)	1. 23	16	Z 6. 5	S 7. 8	Z 6. 2	89. 5	100
従来例2	1WRC 6×WS (31)	1. 09	16	Z 6. 5	S 5. 0	Z 7. 5	68. 4	100
比較例1	1WSC 6×WS (31)	1. 09	16	S 6. 5	S 5. 0	Z 7. 5	42. 5	110
実施例1	(T-1WSC) 6×WS (31)	1. 09	16	S 6. 5	S 5. 0	Z 7. 5	42. 5	120

【0037】

【発明の効果】本発明の難自転性ワイヤロープにおいては、ロープに張力が作用したときに心ストランドに生じるトルクの向きと、外層部に生じるトルクの向きとが互いに相殺されるので、高い揚程であっても実質的に自転を生じなくなる。

【0038】また、側ストランドのピッチ倍数よりもロープのピッチ倍数のほうを大きくしているので、トルク係数Kの値が小さくなり、自転し難くなる。さらに、外周面を平滑化した異形断面ワイヤを心ストランドの最外周層に設けているので、心ストランドと側ストランドとは線接触に近い状態で接触し合うようになり、フレッシング摩耗が有効に防止される。この結果、長期間にわたり内部断線を生じなくなり、ロープの耐久性および耐疲労性が大幅に向上する。

【0039】このように本発明のワイヤロープは、難自転性、耐疲労性、ドラムでの巻取性、耐形崩れ性の諸性質をともに満たすので、高揚程で多層巻きの荷役機械用や建設機械用への適合が十分に可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る難自転性ワイヤロープを

示す横断面図。

【図2】実施例の難自転性ワイヤロープの部分切取図。

【図3】一次ストランドを引抜き燃合加工するための撚り線機およびダイスの概要を模式的に示す部分断面図。

【図4】二次ストランドを引抜き燃合加工するための撚り線機およびダイスの概要を模式的に示す部分断面図。

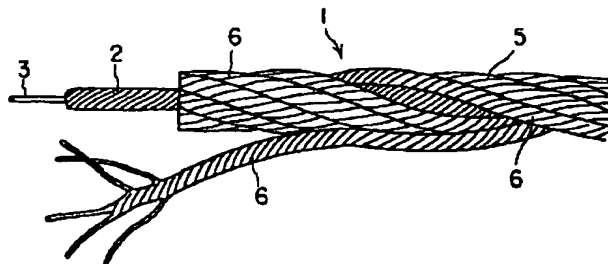
【図5】引抜き燃合加工前の心ストランドを構成するワイヤ束を示す横断面図。

【図6】引抜き燃合加工後の心ストランドを示す横断面図である。

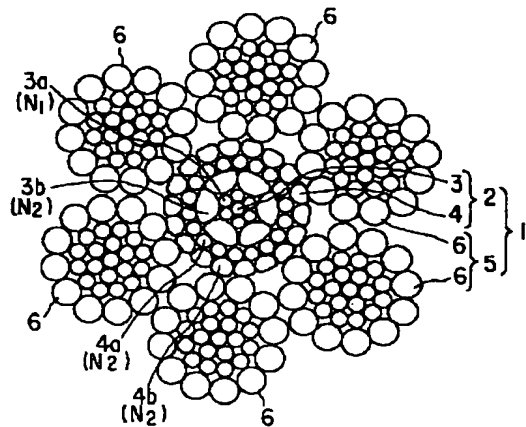
【符号の説明】

- 2…心ストランド
- 3…一次ストランド
- 4…二次ストランド
- 5…外層部
- 6…側ストランド
- 10A, 10B…撚り線機
- 20A, 20B…案内管
- 30A, 30B…回転案内板
- 40A, 40B…ダイス

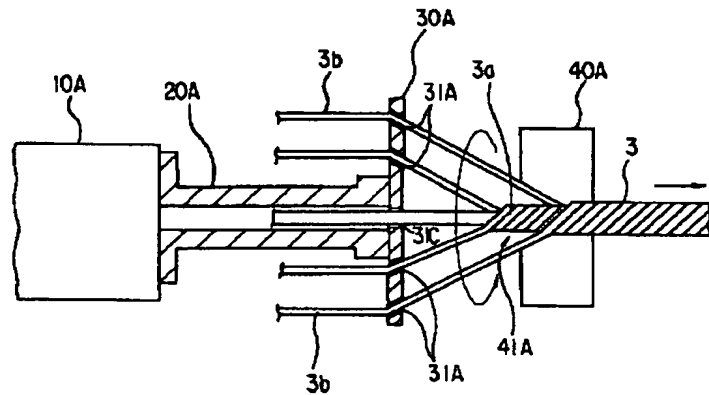
【図2】



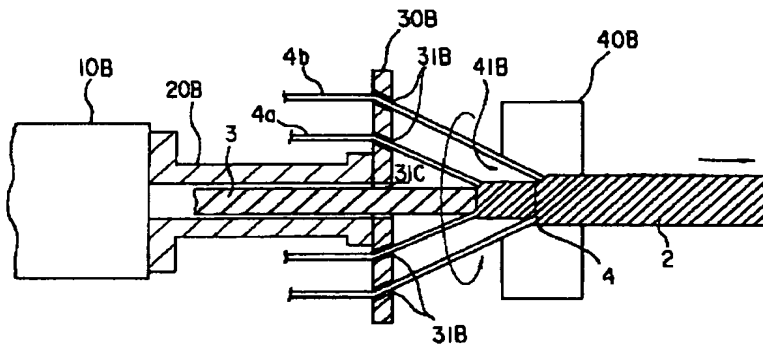
【図1】



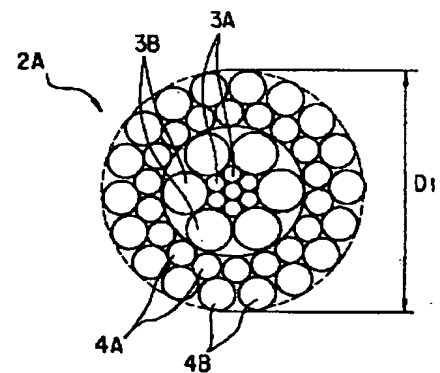
【図3】



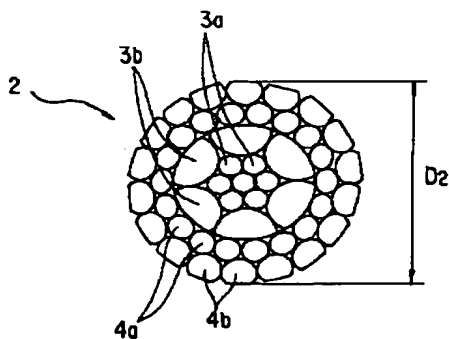
【図4】



【図5】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成7年10月11日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】ところで、現在使用されている移動式のラフテレーンクレーンにおいては、4本吊りの場合でシーブ直径Dに対する揚程Hの比率が90 ($H/D=90$) 程度である。理論上の引き戻しトルク係数Kは 58×10^{-3} 程度が必要であり、ロープピッチをさらに大きくし、ストランドピッチを縮めた難自転性ワイヤロープが

供給されている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】また、側ストランドのピッチ倍数よりもロープのピッチ倍数のほうを大きくしているので、トルク係数 K の値が小さくなり、自転し難くなる。また、心ストランドと側ストランドとの外径比率を1.06～1.20の範囲に設定すると、可撓性および耐疲労性は従来品と同等レベルの品質が保たれて良好であり、ドラムでの巻取り性および耐形崩れ性を良好に保持することができる。さらに、外周面を平滑化した異形断面ワイヤを心ストランドの最外周層に設けているので、心ストランドと側ストランドとは線接触に近い状態で接触し合うようになり、フレットング摩耗が有効に防止される。この結果、長期間にわたり内部断線を生じなくなり、ロープの耐久性および耐疲労性が大幅に向上する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

